



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 11183978

(43)Date of publication of application: 09.07.1999

(51)Int.Cl.

G03B 15/05
G02B 7/28
G03B 15/03
G03C 3/00

(21)Application number: 09353291

(71)Applicant:

NIKON CORP

(22)Date of filing: 22.12.1997

(72)Inventor:

IWASAKI HIROYUKI

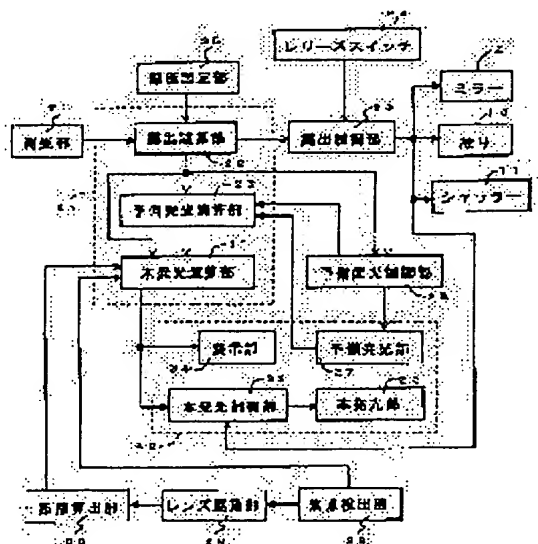
(54) FLASH CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a flash controller having the excellent point of TTL light control by performing preliminary light emission while receiving reflected light from a subject and previously calculating the emitted light quantity of flash at the time of normal exposure based on the obtained result.

SOLUTION: A normal light emission arithmetic operation part 31 previously calculates the emitted light quantity of the flash at the time of normal exposure based on output from a preliminary light emission control part 26, a distance calculation part 30 and an exposure arithmetic operation part 22. A normal light emission control part 32 controls the emitted light quantity of the flash at the time of the normal exposure of a flash light emitting part 42 based on output from the arithmetic operation part 31. Namely, the preliminary light emission is

performed while receiving the reflected light from a shutter surface 11 and the arithmetic operation part 31 previously calculates the emitted light quantity of the flash at the time of the normal exposure based on output from the control part 26. Therefore, data throughput at the time of preliminary light emission is reduced, deviation between a photographing area and a photometric area is eliminated and flash control having the excellent point of the TTL light control that a photographer can freely set a diaphragm value is realized.



を測光するので、撮影される領域と測光する領域のずれ(パララックス)が無いことや、撮影者が絞り値を自由に設定可能である点が特に優れている。

【0003】しかし、このTTL測光方式は、撮像面(撮写フィルム又は固体撮像素子など)の拡散特性がおおむね完全拡散面であるという前提に基づいており、拡散特性が完全拡散面から著しくかけ離れている場合には、性能が悪化してしまう。特に、電子カメラの撮像面に掛けられている固体撮像素子は、固体撮像素子そのものの拡散特性が悪いことや、その手前に掛けられているカバーガラスなどの影響により、拡散特性が完全拡散面から著しくかけ離れており、TTL測光方式では、適切な測光が得られなかった。

【0004】この問題を解決するために、特開平9-90461号は、撮像面が個体撮像素子によって作製されている電子カメラにおいて、SB使用時の露光を選択している。この撮像装置は、図20に示したように、第1の操作51(例えば、カメラのシャッターボタンの半押し動作)により、測距手段52を動作させ、その距離情報に基づいて、絞り値を決定し絞り制御53を行い、続いて、第2の操作54(例えば、シャッターボタンの全押し動作)により、発光部57によってSBの予備発光を行うと同時に予備露光55を行い、その予備露光55の結果に基づいて、本露光56時の発光部57のSB発光量を決定するものである。

【0005】【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来の装置の場合には、予備露光時に本露光と同一の通過手段から信号を送出して、予備露光の結果を判定する必要があるために、予備露光判定に大量の増幅信号を扱わなければならない、予備露光に時間がかかる、という問題点があった。

【0006】そこで、本発明は、撮像面の拡散特性が悪く、本露光時にTTL測光を行えない電子カメラなどにおいて、予備発光時のデータ処理量を少なくし、かつ、撮影領域と測光領域のずれ(パララックス)が無く、撮影者が絞り値を自由に設定可能であるなどのTTL測光の優れた点を兼ね備えた閃光制御装置を提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、被写体を照明する閃光発光部(42)と、前記閃光発光部を本露光直前に予備発光させ、前記被写体からの反射光を撮影光学系を介して受光しながら、前記受光量が所定量になるまで予備発光を行うよう制御する予備発光制御部(26)と、被写体までの距離を算出する距離算出部(30)と、予備発光時の絞り値を算出する露出算出部(22)と、前記予備発光制御部と前記距離算出部と前記露出算出部との出力に基づいて、本露光時の閃光発光

量をあらかじめ算出する本露光演算部(31)と、前記本露光演算部の出力に基づいて、前記閃光発光部の本露光時の閃光発光量を制御する本露光制御部(32)とを備えた閃光制御装置である。

【0008】請求項2の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、撮像部の直前に設けられ、前記被写体からの反射光を前記予備発光制御部に導く導光部を更に備えることを特徴とする閃光制御装置である。

【0009】請求項3の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記本露光制御部は、交換可能な閃光発光器内に設けられており、前記本露光演算部は、本露光時の閃光発光量を適宜によって、前記本露光制御部に伝達させることを特徴とする閃光制御装置である。

【0010】請求項4の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記本露光演算部は、閃光発光量をガイドナンプバーによって算出することを特徴とする閃光制御装置である。

【0011】請求項5の発明は、請求項3又は請求項4に記載の閃光制御装置において、前記本露光演算部は、前記ガイドナンプバーを通信によって前記本露光制御部へ伝達することを特徴とする閃光制御装置である。

【0012】請求項6の発明は、請求項4に記載の閃光制御装置において、前記ガイドナンプバーを表示する表示部を備えることを特徴とする閃光制御装置である。

【0013】請求項7の発明は、請求項6に記載の閃光制御装置において、前記表示部は、前記本露光演算部で求めた閃光発光量の補正值を表示することを特徴とする閃光制御装置である。

【0014】請求項8の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記本露光制御部は、発光時間を制御することにより、閃光発光量を制御することを特徴とする閃光制御装置である。

【0015】請求項9の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記本露光制御部は、閃光発光器内に設けられたモニター素子の出力に基づいて、閃光発光量を制御することを特徴とする閃光制御装置である。

【0016】請求項10の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記予備発光制御部は、あらかじめ既知のガイドナンプバーの予備発光を所定発光量になるまで繰り返し発光することによって、発光量を制御することを特徴とする閃光制御装置である。

【0017】請求項11の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記予備発光制御部は、予備発光時の絞り値に応じて、受光部の増幅率を決定することを特徴とする閃光制御装置である。

【0018】請求項12の発明は、請求項1に記載の閃光制御装置において、前記予備発光制御部は、被写界からの反射光を増数領域に分割して受光する分割型の受光素子を更に備え、前記本露光演算部は、前記予備発光制御部と前記距離算出部との出力に基づいて、本露光時の閃光発光

し発光させる。

【0026】予備発光制御部26は、図4に示すように、シャッター入時し結像した被写体像を、閃光用レンズ14により閃光素子15上に再結像させ、S1～S5の5領域に分割して、それぞれ光電変換された電荷を蓄積する構成になっている。そして、S1～S5の中で蓄積電荷が最大の領域の蓄積電荷量が所定値に達すると、ストップ信号が出力されるようになっている。

【0027】予備発光演算部25は、予備発光制御部26からのストップ信号が入力されると、予備発光制御部26からS1～S5の5領域の予備発光時の蓄積電荷量に対応した信号IG(1)～IG(5)を抜き出す。そして、露出算出部22からの絞り値と、予備発光部27からの1発光あたりの予備発光ガイドナンプバーGNp1に基づいて、S1～S5に対応した予備発光ガイドナンプバーGNrtn(1)～GNrtn(5)を算出し、本露光演算部31へ出力する。このGNrtn(1)～GNrtn(5)の算出方法については、後に詳しく説明する。

【0028】焦点検出部28は、図3の領域Fに示した被写界中央の1点についての焦点状態を検出する部分であり、その情報は、レンズ駆動部29へ出力される。レンズ駆動部29は、焦点検出部28の情報に基づいて、ピントずれ量が0になるまで撮影レンズ1を駆動する部分である。距離算出部30は、撮影レンズ1の距離環の位置に応じたエンコーダ出力に基づいて、そのときのピント位置を算出する部分であり、その値は、被写体までの撮影距離値Dとして、本露光演算部31へ出力する。

【0029】本露光演算部31は、予備発光演算部25からの予備発光ガイドナンプバーGNrtn(1)～GNrtn(5)と、距離算出部30からの撮影距離値Dと、露出算出部22からの絞り値F(AV値)から求めると、露出算出部22へ出力する(本露光ガイドナンプバーを算出する)などに基づいて、本露光ガイドナンプバーを算出する部分であり、その結果は、本露光制御部32と表示部34へ出力される。本露光ガイドナンプバーの算出方法についても、後に詳しく説明する。

【0030】一方、露出制御部23は、露出算出部22で求められたシャッター値に基づいて、シャッター11を制御し、シャッター11が全開になった時点で、本露光制御部32へ本露光開始信号を出力する。

【0031】本露光制御部32は、露出制御部23からの本露光開始信号が入力されると、本露光演算部31から入力した本露光ガイドナンプバーによって、露光時の本露光を、本露光部33に行わせる。また、表示部34は、本露光演算部31からの本露光ガイドナンプバーなどの表示を行う。

【0032】ここで、露出算出部22、予備発光演算部25、本露光演算部31は、1チップマイクロプロセッサ41(以下、マイコンと略す)の内部回路によって実現されている。また、予備発光部27と本露光部33

選択することを特徴とする閃光制御装置である。

【0019】請求項13の発明は、請求項11に記載の閃光制御装置において、前記本露光演算部は、被写体の反射率が標準反射率に最も近い領域を選択することを特徴とする閃光制御装置である。

【0020】請求項14の発明は、請求項11に記載の閃光制御装置において、被写界の特定領域の焦点検出を行う焦点検出部を更に備え、前記本露光演算部は、前記焦点検出部による焦点検出が行われている場合には、前記露出算出部と露積する受光領域を選択することを特徴とする閃光制御装置である。

【0021】請求項15の発明は、請求項11に記載の閃光制御装置において、前記本露光演算部は、前記被写体の反射率が標準反射率から所定値以上離れている領域を演算対象から除外することを特徴とする閃光制御装置である。

【0022】【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るカメラの閃光制御装置の概略の構成を示すブロック図である。測光部21は、例えば、SPD(シリコン・フォト・ダイオード)等の受光素子を用いて被写界を測光する回路であり、その測光出力は、露出算出部22へ出力される。測光部21は、図3に示すように、被写界をB1～B5の5領域に分割して測光し、それぞれの領域値を出力可能な構造になっている。

【0023】露出算出部22は、測光部21からの出力と、感度設定部35からのフィルム感度情報とに基づいて、定常露光に関する適正露出値を算出する部分であり、その適正露出値は、絞り値とシャッター値に分解されて、露出制御部23へ出力される。また、絞り値は、予備発光制御部26、予備発光演算部25、本露光演算部31などに出力される。

【0024】露出制御部23は、露出算出部22からの適正露出値に基づいて、ミラー2、絞り10及びシャッター11により、露出制御する部分であり、レリーズスイッチ24からのレリーズ信号が入力されると、まず、図2に示すクイックリターンミラー2を跳ね上げ、絞り10を所定値まで絞り込んだ後に、予備発光制御部26へ予備発光開始信号を出力する。

【0025】予備発光制御部26は、予備発光部27を予備発光させ、被写体からの反射光を撮影光学系を介して受光しながら、その受光量が所定値になるまで予備発光を行うよう制御する部分である。予備発光制御部26は、露出制御部23からの予備発光開始信号が入力されると、露出算出部22から入力した設定絞り値に応じ、被写界のゲインを設定し、所定のガイドナンプバー(通常フィルム感度ISO100の値で2程度)によって、閃光発光部42の中の予備発光部27を積分出力が所定値に達してストップ信号が出力されるまで繰り返し

は、一つの閃光管が時系列的に発光することにより実現され、本発光制御部32、表示部34と共に、カメラ本体から箱脱可能な閃光発光器42内に構成されている。【0033】図2は、本発明による閃光制御装置の実施形態の光学系を示す図である。撮影レンズ1を通過した光線は、クイックリターンミラー2、拡散スクリーン3、コンデンサレンズ4、ペンタプリズム5、接眼レンズ6を通して撮影者の目に到達する。一方、拡散スクリーン3によって拡散された光線の一部は、コンデンサレンズ4、ペンタプリズム5、測光用プリズム7、測光用レンズ8を通して、測光素子9へ到達する。また、クイックリターンミラー2は、一部の光線を反射させるハーフミラーになっており、それを透過した光線は、サブミラー13によって下方に折り曲げられ、焦点検出部28へ入射する。

【0034】閃光発光時には、絞り10が所定値まで絞られ、クイックリターンミラー2及びサブミラー13が跳ね上げられ、まず、閃光発光器42によって予備発光が行われる。そして、被写体で反射されたSB光は、撮影レンズ1、絞り10を通過した後に、シャッター11に結露する。その反射光は、閃光用レンズ14によって閃光素子15上へ再結露する。露光時には、シャッター11が開き、撮像手段12へ光線が導かれる。撮像手段12は、例えば、CCDなどの固体撮像素子などによって構成されている。

【0035】図3は、本実施形態に係る閃光制御装置の測光素子9の分割状態を被写界に照らし合わせて示した図である。測光素子9は、被写界のほぼ全面を5分割して測光し、それぞれの測光値B1～B5を出力できるようになっている。また、中央の領域Fは、焦点検出部28が焦点検出を行う領域である。

【0036】図4は、本実施形態に係る閃光制御装置の予備発光制御部26の光学系を示した図である。シャッター面Sに入射し結露した被写体像を、3連の閃光用レンズ14により、閃光素子15上に再結露させ、S1～S5の5領域に分割して、それぞれ光電変換された電荷を蓄積する構成になっている。ここで、S1～S5の各領域と番号の関係は、図3における測光領域B1～B5の各領域の番号と対応している。

【0037】図5は、本実施形態に係る閃光制御装置の実際の予備発光の様子を示した図である。予備発光は、所定のガイドナンバークンP1（ISO1000の表示で2程度）のチャップ発光が、ストップ信号が出るか、発光回数の上限度（通常は16回）に達するまで連続して行われる。ここで、1回あたりの予備発光のガイドナンバ

$$BVa = (B1 + B2 + B3 + B4 + B5) / 5 \quad \dots (2)$$

【0045】ステップS103において、感度設定部35からフィルム感度値SVを読み込む。ステップS104において、BVa及びSVから、絞り値AV、シャッ

*バークンP1は、カメラに装着されたSBに固有の数値であり、カメラ-SB間の通信により、その値がSBからカメラに伝達される。また、予備発光開始と共に、カメラは、予備発光時間tpreの計時を行う。

【0038】図6は、本実施形態に係る閃光制御装置のSBの発光強度と時間の関係を示した図である。ここで、SBのガイドナンバークンP1は、発光強度を時間経過したものであるから、図中の曲線の面積（例えば、斜線で示した部分）で表される。従って、閃光発光器42は、発光時間tを管理することにより、そのガイドナンバークンP1を制御することができる。

【0039】図7は、本実施形態に係る閃光制御装置の本発光制御方法を説明する図である。また、発光強度は、SB内の充電電圧にも依存するので、充電電圧が変化するれば、発光時間が同じであっても、そのガイドナンバークンP1は変化する。例えば、予備発光の回数が増えることにより、本発光時の充電電圧が増えたり、充電電圧が十分でないときに撮影されるなどの場合があげられる。そのような場合には、充電電圧そのものや予備発光の回数などをパラメータとして、発光時間とガイドナンバークンP1との関係を算出するようにすればよい。この実施形態では、図7に示すように、SB内にモニター素子36を設け、SBからの発光量を直接モニターし、所望のガイドナンバークンP1になったところで、GN制御部37により発光を止めるようにしている。

【0040】図8は、閃光発光器42の背面に設けられた表示部34を示した図である。表示部34には、設定絞り値F、撮影距離D、発光したガイドナンバークン（ISO100相当の値）、また、以下の数式1によって求められるdGNを表示する。

$$dGN = 2 \cdot \log 2 (F \cdot D / GN) \quad \dots (1)$$

【0042】ここで、dGNは、標準的な反射率（約18%）の被写体に対して、どのくらい露出補正を行ったかをアベックス値で表したものである。例えば、dGN = +1であれば1EVオーバーである。

【0043】図9は、マイコン41のプログラムを示したフローチャートである。カメラのレリーズスイッチ2が半押しされることによって、カメラの電源が入り、本プログラムが実行される。まず、ステップS101に

おいて、測光部21によって定常光測光を行い、B1～B5までの輝度値を算出する。次に、ステップS102において、露出演算部22によって定常光露出演算を行い、数式2に示す演算式により、定常光露出値BVaを算出する。

【0044】

するが、本実施形態では、その選択方法は特に問わない。

【0046】 $BVa + SV = TV + AV \quad \dots (3)$
【0047】ステップS105において、焦点検出部28によって焦点検出を行い、ステップS106において、撮影レンズ1を焦点位置まで駆動し、ステップS107によって、そのときのピント位置、すなわち撮影距離Dを読み出す。

【0048】ここで、ステップS108において、レリーズスイッチ24が全押しされているかを判定し、半押しの場合には、ステップS109へ進み、そうでない場合には、ステップS116へジャンプする。

【0049】ステップS109では、ミラー2を跳ね上げ、絞り10をAVに応じた値に設定する。ステップS110では、予備発光を行い、そのときの閃光データからS1～S5の領域に対応した予備発光ガイドナンバークンP1を算出する。予備発光ガイドナンバークンの求め方は後述する。ステップS111では、予備発光ガイドナンバークンP1と絞り値Fと撮影距離Dなどから、本発光時のガイドナンバークンGNを算出する。GNの算出方法も後に詳しく述べる。ステップS112では、求められたガイドナンバークンGNをSB側へ通信により出力する。

【0050】そして、ステップS113において、シャッ

ターGpre(n) = $\{AV + 3 + \log 2 (1/5) - S\alpha(n)\} \quad \dots (4)$
※S208へ進み、そうでない場合は、ステップS207へ進む。

【0056】ステップS207では、予備発光回数Qpreが最高回数の16回に達したかを判定し、16回に達したときには、予備発光を終了して、ステップS208へ進み、そうでない場合には、ステップS204へ戻り予備発光を繰り返す。

【0057】予備発光が終わると、ステップS208において、予備発光時間tpreの計時を終了する。そして、ステップS209において、閃光領域S1～S5に対応した数値IG(1)～IG(5)を読み出す。ステップS210では、ステップS208によって計時した時間だけSBを発光させずに、定常光のみの露分を行い、ステップS211において、その露分値Ips(1)～Ips(5)を読み込む。そして、ステップS212において、カウンタnを0にセットし、続いて、ステップS213においてnに1を加える。

【0058】ステップS214では、読み出した予備発光時の数値IG(n)と定常光の身による数値Ips(n)とから、定常光成分の影響を除去した数値IGR(n)を、以下に示す数式5によって算出する。

$$IGR(n) = IG(n) - Ips(n) \quad \dots (5)$$

【0060】ステップS215では、求めたIGR(n)が0より大きいかが判定し、大きかった場合には、ステップS216により、その領域のガイドナンバークンG

*ッター11を開き、ステップS114によって、ガイドナンバークンGNによって本発光を行い、撮像手段12への露光を行う。さらに、S115により、露出演算によって求められたシャッター値TVに応じた時間後にシャッター11を閉じ、絞り10とミラー2を初期位置へ復帰させ露出制御を終了させる。

【0051】露出制御が終わると、ステップS116へ進み、半押しタイマーによりレリーズスイッチ24の半押し解除後に、所定時間が経過したかを判定し、半押し解除中又はタイマーが所定時間内であった場合には、ステップS101へ戻って処理を繰り返す。タイマー一切であった場合には、プログラムを終了する。

【0052】図10は、予備発光時の制御方法を示したサブルーチンのフローチャートである。図9のステップS110が実行されることにより、本サブルーチンが呼び出されて実行される。まず、ステップS201において、1発光あたりのガイドナンバークンGNplをSBから読み込む。このガイドナンバークンGNplは、フィルム感度がISO100であった場合の値とする。次に、ステップS202により、予備発光制御部26のアンペアゲインGpre(n)を以下に示す数式4によって設定する。

$$Gpre(n) = \{AV + 3 + \log 2 (1/5) - S\alpha(n)\} \quad \dots (4)$$

【0050】そして、ステップS113において、シャッ

$$Gpre(n) = \{AV + 3 + \log 2 (1/5) - S\alpha(n)\} \quad \dots (4)$$

※S208へ進み、そうでない場合は、ステップS207へ進む。

【0056】ステップS207では、予備発光回数Qpreが最高回数の16回に達したかを判定し、16回に達したときには、予備発光を終了して、ステップS208へ進み、そうでない場合には、ステップS204へ戻り予備発光を繰り返す。

【0057】予備発光が終わると、ステップS208において、予備発光時間tpreの計時を終了する。そして、ステップS209において、閃光領域S1～S5に対応した数値IG(1)～IG(5)を読み出す。ステップS210では、ステップS208によって計時した時間だけSBを発光させずに、定常光のみの露分を行い、ステップS211において、その露分値Ips(1)～Ips(5)を読み込む。そして、ステップS212において、カウンタnを0にセットし、続いて、ステップS213においてnに1を加える。

【0058】ステップS214では、読み出した予備発光時の数値IG(n)と定常光の身による数値Ips(n)とから、定常光成分の影響を除去した数値IGR(n)を、以下に示す数式5によって算出する。

$$IGR(n) = IG(n) - Ips(n) \quad \dots (5)$$

【0060】ステップS215では、求めたIGR(n)が0より大きいかが判定し、大きかった場合には、ステップS216により、その領域のガイドナンバークンG

のGNrtm(n)を算出する。

$$GNrtm(n) = GNpl \cdot \{Qpre \cdot IGstop / I0(n) \cdot 2^{-\{(AV-2)/5\}} \cdot (1/2)\} \quad \dots (6)$$

【0062】ここで、記号 \sim はべき乗を示すものとす

る。ステップS218では、カウンタnが5であるか否かを判定し、そうでなかった場合には、ステップS213へ戻り、n=5であった場合には、本サブルーチンを終了する。

【0063】図11は、本発光量を算出するサブルーチンのフローチャートである。図9のメインフローチャートのステップS111が実行されることにより、本サブルーチンが呼び出される。まず、ステップS301において、S1～S5の露光領域において、反射率が異常に高い領域(Hiカット領域)や異常に低い領域(Loカット領域)を判別する。判別方法は後述する。次に、ステップS302により、ステップS301の結果に基づいて、本発光量の算出に用いる領域を決定し、同時に本発光時のガイドナンバを算出する。この処理方法についても後述する。

【0064】図12は、Hi、Loカットの方法を示したサブルーチンフローチャートである。図11のステップS301が実行されることにより、本サブルーチンが起動される。まず、ステップS401において、Hiカット、Loカットを行うまで露光値より得られる係数K_{hi}、K_{lo}を算出する。K_{hi}、K_{lo}の算出方法については、本出願人による特開平-35030号公報などに詳しく記載されているので、ここではその説明を省略する。

【0065】次に、ステップS402により、カウンタnを1にセットする。ステップS403により、Hiカット、Loカットされたか否かを示すフラグFLGhl(n)を0にセットする。ステップS404では、数式7に示す判定を行い、肯定の場合には、ステップS405へ進み、FLGhl(n)にLoカットを示す値1を代入し、否定の場合には、次の処理へ進む。

【0066】GNrtm(n) < K_{hi} · D · F ? \dots (7)
【0067】ここで、Dは撮影距離(単位m)、Fは設定絞り値である。ステップS406では、数式8に示す判定を行い、肯定の場合には、ステップS407へ進み、FLGhl(n)にLoカットを示す値2を代入し、否定の場合には、次の処理へ進む。

【0068】GNrtm(n) > K_{lo} · D · F ? \dots (8)
【0069】ステップS408により、カウンタnに1を加え、ステップS409において、nが5を越えたか否かを判定し、越えていない場合には、ステップS403へ戻り、処理を繰り返す。越えていた場合には、処理を終了する。このように、予備発光の結果より、被写体の反射率を各領域毎に判定し、標準反射率から著しくかけ離れた領域をカットすることにより、本発光時の発光量を正確に算出できるという効果がある。

GN=0を代入する。そして、ステップS606により、数式9に示す演算式に基づいて、本発光時のガイドナ

$$GNm = GNrtm(1) \cdot 2^{-\{(dGN/2) \cdot 2^{-\{(5-SV)/2\}}\}} \quad \dots (9)$$

【0078】ここで、SVは、フィルム感度を表すアベックス値であり、数式3に書かれているのと同じである。つまり、ガイドナンバとは、フィルム感度がISO100、つまりSV=5の場合に対しての値であるので、フィルム感度が異なる場合には、ガイドナンバを補正する必要があるのである。例えば、ISO400のフィルムの場合には、ISO100の場合に比べて感度が4倍でありSV=7であるので、ISO100の場合に比べてガイドナンバが半分で適正露出を得ることができる。

【0079】図15は、図13のステップS504のE5処理、つまり予備発光の結果5領域とも有効であった場合の処理を詳しく示したフローチャートである。まず、ステップS701において、カウンタm、nをそれぞれ

$$GNm = GN / m \cdot 2^{-\{(5-SV)/2\}} \quad \dots (11)$$

【0083】図16は、図13のステップS510のE2処理、つまり予備発光の結果5個とも有効でなく、かつ、HiカットとLoカットが混在していた場合の処理を詳しく示したフローチャートである。まず、ステップS801において、カウンタnを0にセットし、GN=0を代入する。次に、ステップS802において、カウンタnに1を加える。ステップS803において、FLGhl(n)=1であるか否か、つまり、その領域がHiカットであるか否かを判定し、肯定であれば、ステップS804において数式12に示した判定を行い、さらに肯定であれば、ステップS805において、GNに新たにGNrtm(n)を代入する。

【0084】GNrtm(n) > GN ? \dots (12)
【0085】つまり、GNには、5領域中のHiカット★にGNrtm(n)を代入する。
GNm = GN × 2^{-{(dGN/2) · 2^{-{(5-SV)/2}}}} \dots (14)

【0086】dGN = +1 \dots (13)

【0087】つまり、この場合には、予備発光によって得られたガイドナンバに対して、+1EVの発光量補正を施す。そして、ステップS808において、数式14に示す演算によって、本発光時のガイドナンバを算出して、処理を終了する。

【0089】図17は、図13のステップS508のE3処理、つまり予備発光の結果5領域ともLoカットであった場合の処理を詳しく示したフローチャートである。★

【0091】ここで、閾値Minは、引数内の最小値を40とした数式14に示す演算によって、本発光時のガイドナ

$$GN = \text{Min}(GNrtm(n)), n = 1 \sim 5 \quad \dots (15)$$

【0092】dGN = -1 \dots (16)
【0093】つまり、この場合には、予備発光によって得られたガイドナンバに対して、-1EVの発光量補正を施す。そして、ステップS903において、上に示す

$$GN = \text{Max}(GNrtm(n)), n = 1 \sim 5 \quad \dots (17)$$

【0096】ここで、閾値Maxは、引数内の最大値を18に示す値によって、ガイドナンバ補正値dGNを示す関数である。次に、ステップS1002では、数式50

GN=0を代入する。そして、ステップS606によ

り、数式9に示す演算式に基づいて、本発光時のガイドナ

GNm = GNrtm(1) · 2^{-{(dGN/2) · 2^{-{(5-SV)/2}}}}

SVは、フィルム感度を表すアベ

ックス値であり、数式3に書かれているのと同じであ

る。つまり、ガイドナンバとは、フィルム感度がIS

O100、つまりSV=5の場合に対しての値であるの

で、フィルム感度が異なる場合には、ガイドナンバを

補正する必要があるのである。例えば、ISO400の

フィルムの場合には、ISO100の場合に比べて感度

が4倍でありSV=7であるので、ISO100の場合

に比べてガイドナンバが半分で適正露出を得ることが

できる。

【0079】図15は、図13のステップS504のE

5処理、つまり予備発光の結果5領域とも有効であった

場合の処理を詳しく示したフローチャートである。ま

ず、ステップS701において、カウンタm、nをそれ

ぞれ、

$$GNm = GN / m \cdot 2^{-\{(5-SV)/2\}} \quad \dots (11)$$

【0083】図16は、図13のステップS510のE

2処理、つまり予備発光の結果5個とも有効でなく、か

つ、HiカットとLoカットが混在していた場合の処理

を詳しく示したフローチャートである。まず、ステッ

プS801において、カウンタnを0にセットし、GN=

0を代入する。次に、ステップS802において、カウ

ンタnに1を加える。ステップS803において、FL

Ghl(n)=1であるか否か、つまり、その領域がH

iカットであるか否かを判定し、肯定であれば、ステッ

プS804において数式12に示した判定を行い、さら

に肯定であれば、ステップS805において、GNに新

たにGNrtm(n)を代入する。

【0084】GNrtm(n) > GN ? \dots (12)

【0085】つまり、GNには、5領域中のHiカット★

にGNrtm(n)を代入する。

GNm = GN × 2^{-{(dGN/2) · 2^{-{(5-SV)/2}}}} \dots (14)

【0086】dGN = +1 \dots (13)

【0087】つまり、この場合には、予備発光によっ

て得られたガイドナンバに対して、+1EVの発光量補

正を施す。そして、ステップS808において、数式1

4に示す演算によって、本発光時のガイドナンバを

算出して、処理を終了する。

【0089】図17は、図13のステップS508のE

3処理、つまり予備発光の結果5領域ともLoカットで

あった場合の処理を詳しく示したフローチャートであ

る。★

【0091】ここで、閾値Minは、引数内の最小値を

40とした数式14に示す演算によって、本発光時のガイド

ナ

を示す関数である。次に、ステップS902では、数式1

6に示す値によってガイドナンバ補正値dGNを与え

る。数式16の単位はEVである。

【0092】dGN = -1 \dots (16)

【0093】つまり、この場合には、予備発光によっ

て得られたガイドナンバに対して、-1EVの発光量補

正を施す。そして、ステップS903において、上に示

す

GN = Max(GNrtm(n)), n = 1 ~ 5 \dots (17)

【0096】ここで、閾値Maxは、引数内の最大値を

18に示す値によって、ガイドナンバ補正値dGNを

示す関数である。次に、ステップS1002では、数式

50

【0097】 $dGN = +1.5 \dots (18)$
【0098】つまり、この場合には、予備発光によって得られたガイドナバーに対して、+1.5 EVの発光量補正を施す。そして、ステップS1003において、上に示した数式14に示す演算によって、本発光時のガイドナバー-GNmを算出して、処理を終了する。
【0100】

【0099】図19は、図13のステップS504のE*

$$GNm = GNmean \cdot 2^{-\{(5-SV)/2\}} \dots (19)$$

【0101】ここで、GNmeanは、GN_{tn}(n) (n=1~5)の平均値を示す関数である。
【0102】このように、予備発光の結果から、本発光時の発光レベルをきめ細かく補正することにより、反射率が標準反射率からかけ離れていた被写体に対して、適正な発光量制御を行うことができる。

【0103】以上詳しく説明したように本実施形態によれば、以下のような効果がある。
(1) シャッター面11からの反射光を受光しながら予備発光を行い、予備発光制御部26からの出力に基づいて、本発光演算部31が本発光時の閃光発光量をあらかじめ算出するようにしたので、撮像面の放散特性が悪く、本発光時にTTL露光を行えない電子カメラなどにおいて、予備発光時のデータ処理量を少なくし、かつ、撮影領域と測光領域のずれ（パララックス）が無く、撮影者が絞り値を自由に設定可能であるなどのTTL露光の優れた点を兼ね備えた閃光制御装置を提供可能となった。

【0104】(2) 撮像部の直前に被写体からの反射光を予備発光制御部に導くようにしたので、カメラボディの狭いスペースであっても容易に配置できる。
(3) 本発光時の閃光発光量を通信によって伝達させることにより、習読可能な閃光発光器42を用いた場合にも、発明を適用できる。

(4) 本発光演算部31は、閃光発光量をガイドナバーによって算出することにより、閃光発光器42での制御が容易になる。

(5) 本発光演算部31は、ガイドナバーを通信によって、本発光制御部32へ伝達させることにより、習読可能な閃光発光器42を使用した場合に、汎用性の高いシステムを構築可能となる。

【0105】(6) ガイドナバーを表示する表示部34を備えることにより、撮影者が発光量を知ることが可能となり、撮影結果の成功/失敗の判定が可能となる。

【0110】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明によれば、被写体からの反射光を受光しながら予備発光を行い、その結果に基づいて、本発光時の閃光発光量をあらかじめ算出するようにしたので、撮像面の放散特性が悪く、本発光時にTTL露光を行えない電子カメラなどにおいて、予備発光時のデータ処理量を少なくし、かつ、撮影領域と測光領域のずれが無く、撮影者が絞り値を自

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0110】

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

【0109】以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。図2において、シャッター11が被覆している例で説明したが、撮像素子12にシャッター11が不要の場合は、予備発光時に、撮像素子12の前面に現れ、本発光時（撮影時）に、退避するような反射体を設けるようにしてもよい。

由に設定可能であるなどのTTL露光の優れた点を兼ね備えた閃光制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による閃光制御装置の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施形態に係る閃光制御装置の光学系を示した図である。

【図3】本実施形態に係る閃光制御装置の分岐測光の分割状態を示す図である。

【図4】本実施形態に係る閃光制御装置の予備発光制御部についての説明図である。

【図5】本実施形態に係る閃光制御装置の予備発光の様子を示した図である。

【図6】本実施形態に係る閃光制御装置の本発光の様子（SBの発光強度と時間の関係）を示した図である。

【図7】本実施形態に係る閃光制御装置の本発光量制御方法を説明した図である。

【図8】本実施形態に係る閃光制御装置の表示部を示す説明図である。

【図9】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（メインプログラム）を示すフローチャートである。

【図10】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（予備発光制御のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図11】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（本発光量算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図12】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図13】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図14】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図15】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図16】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図17】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図18】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図19】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図20】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図21】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図22】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図23】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図24】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図25】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

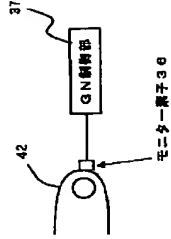
【図26】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図27】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

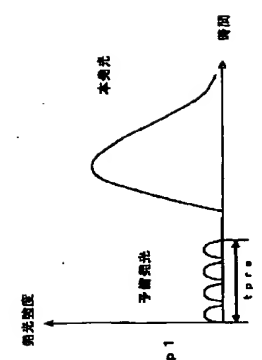
【図28】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

【図29】本実施形態に係る閃光制御装置のアルゴリズム（領域決定とガイドナバー算出のサブルーチン）を示すフローチャートである。

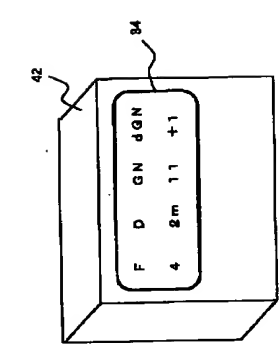
【図7】



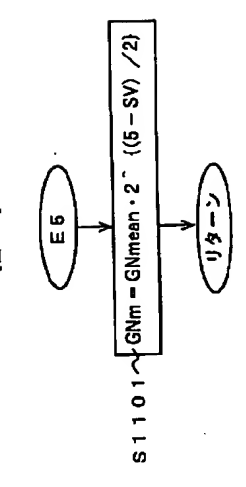
【図5】



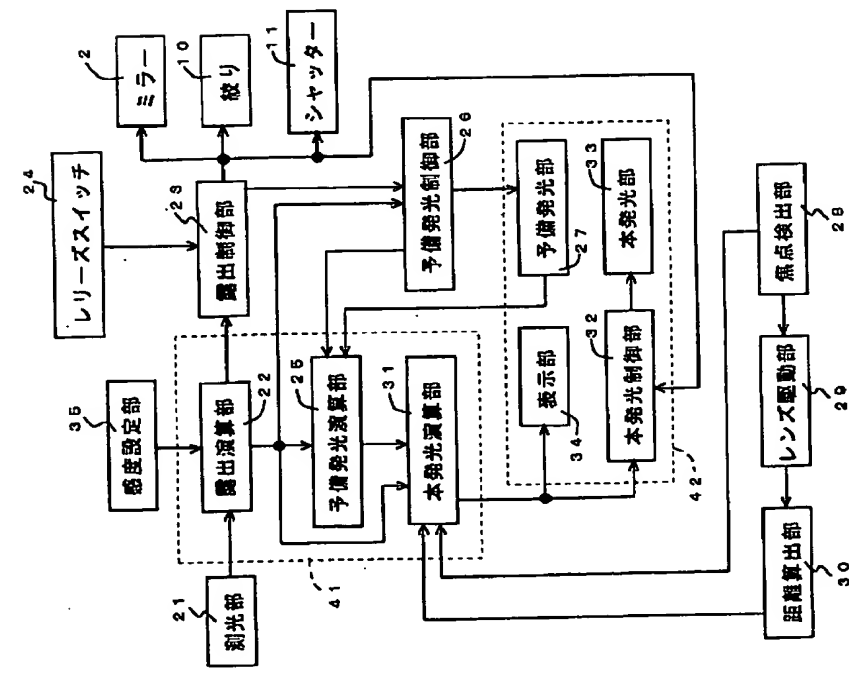
【図8】



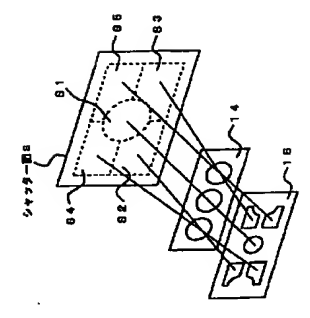
【図19】



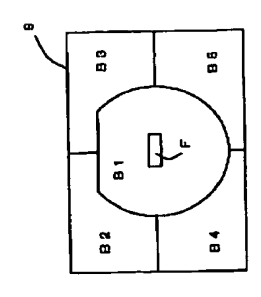
【図1】



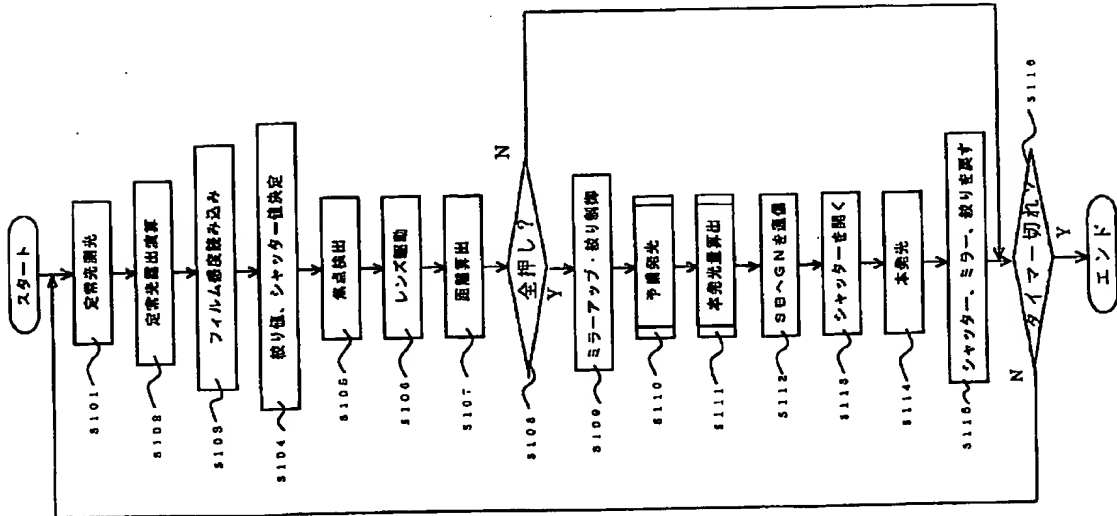
【図4】



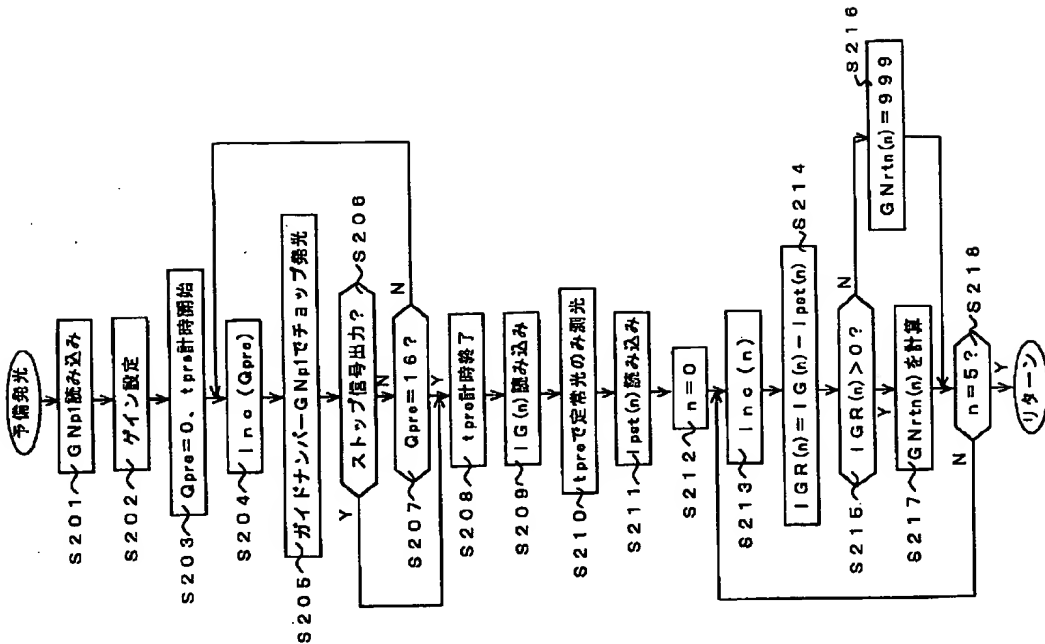
【図3】



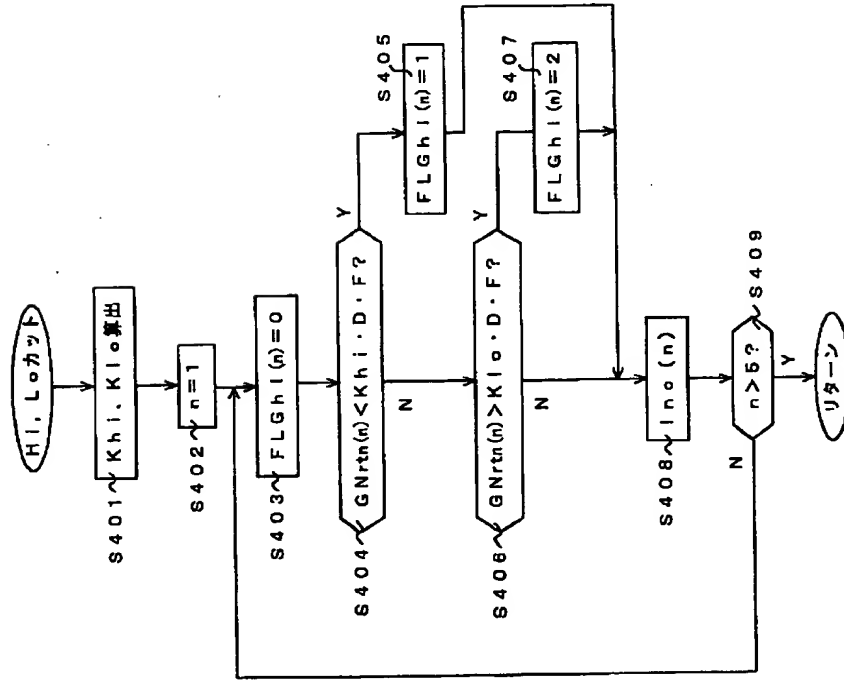
【図9】



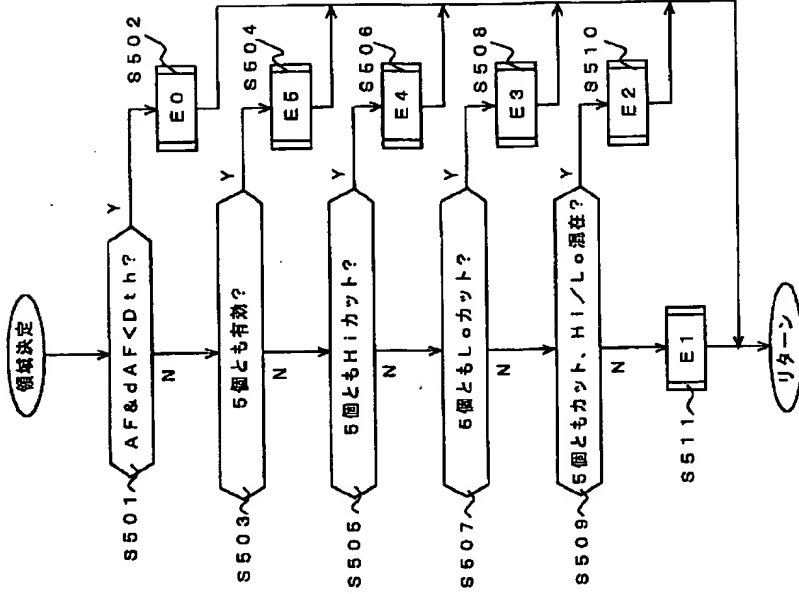
【図10】



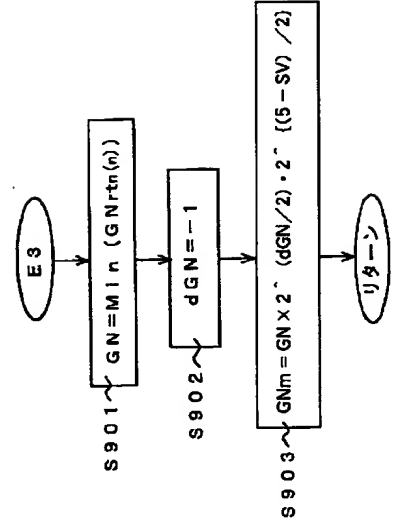
【図12】



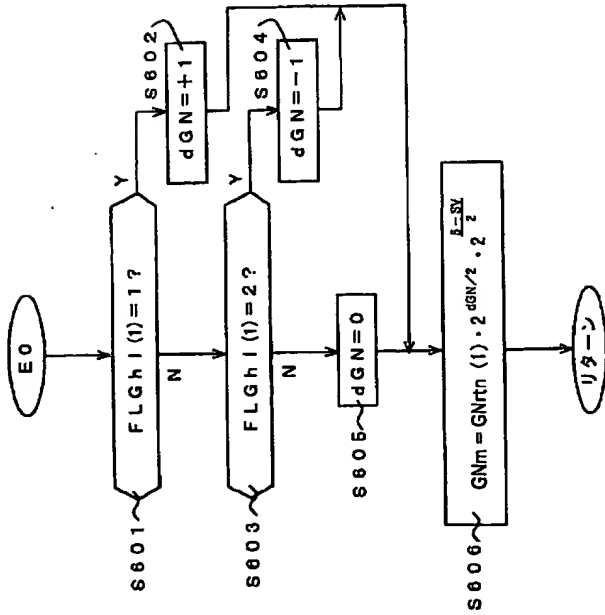
【図13】



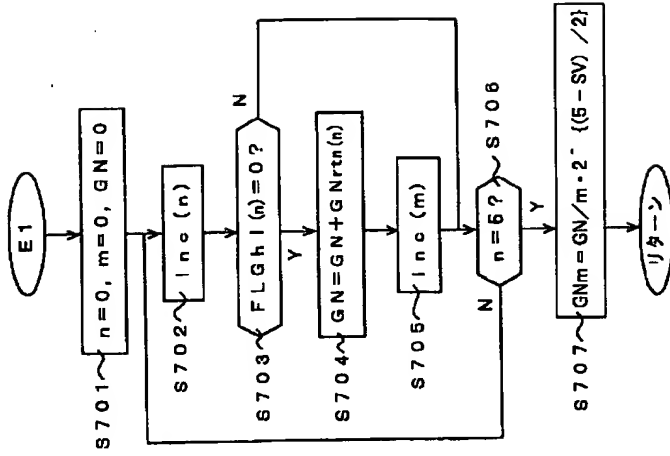
【図17】



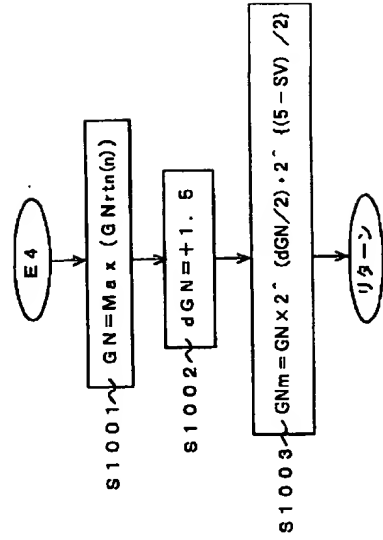
【図14】



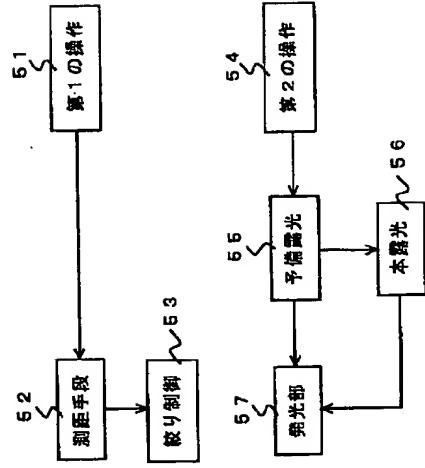
【図15】



【図18】



【図20】



【図16】

